

Process and apparatus for work-zone and room-air conditioning preferably for textile machines

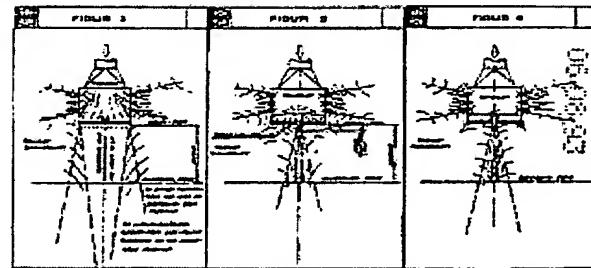
Patent number: DE4309416
Publication date: 1994-10-20
Inventor: RUPP HEINRICH (DE)
Applicant: AUGUST PROETT GMBH & CO KG K (DE)
Classification:
- **international:** F24F5/00; F24F13/06; D01H13/30; D02J13/00;
D03J1/02; D03J1/04; D04B35/00; D04B35/24;
D01G1/00; D01G37/00; A41H43/04
- **european:** D01G37/00B, D01H1/16, D03J1/00B, D04B35/00,
F24F13/072, F24F13/26
Application number: DE19934309416 19930315
Priority number(s): DE19934309416 19930315

Abstract of DE4309416

The invention relates to apparatuses for the controlled air-conditioning of work zones in production machines which process hygroscopically sensitive materials and which allow optimum running properties in a narrow temperature and atmospheric-moisture range only.

The apparatuses can produce in an individually adjustable manner different air states at specific distances from the air outlet. In contrast to known processes for mixed air-conditioning which require two separate air-conditioning systems for room air and process air, only one incoming-air system for a multiplicity of machines is required in the apparatuses according to the invention. This is achieved by means of appropriately dimensioned blow-out surfaces and blow-out slits which, by means of controlled flaps, allow a variable setting, that is to say, on each individual machine, different temperatures and relative atmospheric moistures can be set within the scope of the physical possibilities. A further advantage is the considerable saving of energy, because, as a result of the controlled blow-in, smaller volume flows are required and, with additional suction-extraction with the recording of the process heat, the room-cooling load and therefore the volume flow required can be further reduced. The apparatuses can be used for producing extremely moist and for producing extremely dry air states in the work zone of the machines. Areas of use are, hitherto, textile machines and ...

Original abstract incomplete.

**BEST AVAILABLE COPY**

⑯ Anmelder:
K. August Prött GmbH & Co. KG, 4050
Mönchengladbach, DE

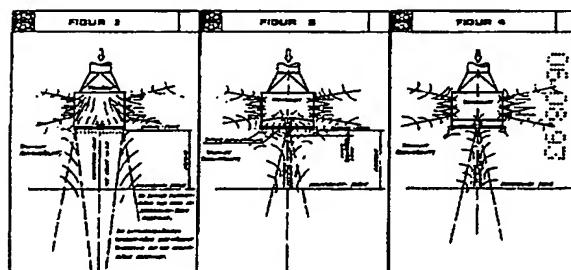
⑯ Erfinder:
Rupp, Heinrich, 41239 Mönchengladbach, DE

⑯ Verfahren und eine Vorrichtung zur Arbeitszonen- und Raumluft-Klimatisierung vorzugsweise für Textilmaschinen

⑯ Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur gezielten Klimatisierung von Arbeitszonen in Produktionsmaschinen, welche hygrokopisch empfindliche Materialien verarbeiten und nur in einem engen Temperatur- und Luftfeuchtebereich optimale Laufeigenschaften ermöglichen. Die Vorrichtungen können unterschiedliche Luftzustände in bestimmten Abständen vom Luftauslaß - individuell einstellbar - herstellen. Im Gegensatz zu bekannten Verfahren der Mischklimatisierung, welche 2 getrennte Klimagesysteme für Raum- und Prozeßluft benötigen, wird bei den erfindungsgemäßen Vorrichtungen nur 1 Zuluftsystem für eine Vielzahl von Maschinen benötigt. Dies wird erreicht durch entsprechend dimensionierte Ausblaseflächen und Ausblaseschlitze, welche durch gesteuerte Klappen eine variable Einstellung ermöglichen, d. h. an jeder einzelnen Maschine können unterschiedliche Temperaturen und relative Luftfeuchtigkeiten im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten eingestellt werden.

Ein weiterer Vorteil ist die beachtliche Einsparung an Energie, weil durch die gezielte Einblasung kleinere Volumenströme erforderlich sind und bei zusätzlicher Absaugung mit Erfassung der Prozeßwärme die Raumkühllast, und damit der erforderliche Volumenstrom, weiter abgesenkt werden kann.

Die Vorrichtungen können zur Erzeugung von extrem feuchten als auch zur Erzeugung von extrem trockenen Luftzuständen in der Arbeitszone der Maschinen benutzt werden. Anwendungsgebiete sind bisher Textilmaschinen und ...



Beschreibung

1. Verfahren zur Klimatisierung der Arbeitszonen einer Textilmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung so ausgelegt wird, daß die Bearbeitungszone im ungemischten Kernstrahlbereich mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit zu liegen kommt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die diffuse Ausblasefläche für turbulenzarme Einströmung in der Mitte einen einstellbaren Ausblaseschlitz erhält, der einen ebenen Freistahl mit hoher Induktionswirkung und starke Beimischung von Sekundär Luft erzeugt, welche ein einstellbares Gemisch von Primär Luft mit hoher Luftfeuchtigkeit und Sekundär Luft (Raumluft) mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit auf die Bearbeitungszone bringt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung seitliche Luftauslässe erhält, welche dem Zweck der Raumklimatisierung dienen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung bei Einführung der Luft von oben mit 2 Stellklappen versehen ist. Bei einseitiger Luftzuführung wird eine Klappe benötigt. Die Klappen dienen zum Einstellen eines bestimmten Mischungsverhältnisses zur Einströmung von Primär Luft in die seitlichen Austrittsöffnungen und der Primär Luft, welche nach unten auf die Arbeitszone geblasen wird.

Diese nach unten geblasene Arbeitszoneluft kann wiederum durch den mittleren Ausblaseschlitz den Luftzustand in der Arbeitszone beeinflussen.

5. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die nachfolgend durch zeichnerische Darstellungen erläutert werden soll.

Fig. 1 zeigt den Ausblasekasten mit den Einbauten im Querschnitt.

Pos. 1 sind die diffusen Ausblaseflächen für turbulenzarme Einströmung. Hierzu werden Filter und Gleichrichterelemente sowie Lochbleche angewandt.

Pos. 2 zeigt in der Mitte liegend den einstellbaren Ausblaseschlitz, welcher einen ebenen Freistahl mit hoher Induktionswirkung und starker Beimischung von Sekundär Luft erzeugen kann.

Pos. 3 sind die seitlichen Ausblaseöffnungen, welche nach Bedarf als Injektionsauslässe mit hoher Induktionsleistung oder für diffuse Einströmung ausgelegt werden können.

Pos. 4 ist eine Verstell- und Absperrvorrichtung für den Ausblaseschlitz, Pos. 2.

Pos. 5 sind 2 Stellklappen, deren Funktion unter 4, Blatt 1, beschrieben ist.

Im unteren Teil des Blattes ist der Auslaß von schräg unten perspektivisch dargestellt.

Pos. 6 sind die beiden Hebel zum Verstellen der Klappen, Pos. 5.

Fig. 1A zeigt den Ausblasekasten mit einseitiger Luftzuführung, wobei nur eine Einstellklappe, Pos. 5, mit Hebel, Pos. 6, benötigt wird.

Fig. 2 zeigt die Einstellung der Klappen bei Einführung der Luft von oben zur Erzeugung einer sehr hohen Arbeitszonen-Luftfeuchtigkeit. Die seitlichen Luftauslässe werden weitgehend geschlossen, der mittlere Ausblaseschlitz wird durch die Verstelleinrichtung ganz geschlossen. Die Luft strömt nach unten durch die beiden breiten diffusen Ausblaseflächen für turbulenzarme Einströmung. Durch die Breite des Auslasses hat der Kernstrahl eine große Eindringtiefe.

Es ist notwendig, die Arbeitszone innerhalb des Kern-

strahlbereiches anzuhören. Im Fall einer Webmaschine ist dies die Kettfadenschar.

Der ungemischte Kernstrahl hat die gleichen Luftzustände wie die eingeblasene Primär Luft, d. h. die Temperatur bleibt konstant erhalten und damit bei gleichbleibendem Wassergehalt natürlich die relative Luftfeuchtigkeit ebenfalls.

Fig. 3 zeigt die Einstellung der Klappen bei Einführung der Luft von oben zur Erzeugung einer mittleren relativen Arbeitszonen-Luftfeuchtigkeit. Durch Öffnen des mittleren Ausblaseschlitzes wird ein ebener Freistahl auf die Länge des Auslasses erzeugt, der eine geringe Menge von diffus austretender Primär Luft und im weiteren Verlauf der Strahlachse Raumluft (Sekundär Luft) mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit ansaugt und intensiv mischt.

Die Arbeitszone wird dann von einem Gemisch aus Primär- und Sekundär Luft mit niedriger relativer Luftfeuchtigkeit beaufschlagt.

Fig. 4 zeigt die Einstellung der Klappen bei Einführung der Luft von oben zur Erzeugung einer niedrigen relativen Arbeitszonen-Luftfeuchtigkeit. Die beiden Stellklappen decken das gesamte Feld der diffusen Ausblasefläche ab.

Die klimatisierte Luft strömt durch die beiden seitlichen Austrittsöffnungen in den Raum. Durch den mittleren Ausblaseschlitz wird entsprechend der Einstellung ein kräftiger ebener Strahl mit hoher Turbulenz nach unten strömen und Raumluft mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit ansaugen, so daß sich in der Arbeitszonenebene eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit einstellen wird. Der ebene Primär Luftstrahl dient hierbei hauptsächlich als Treibstrahl für Raumluft mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit. Bei extrem niedrigen relativen Arbeitszonene-Feuchtigkeiten wird der Sollwert des Kanalhygroskopen auf entsprechend niedrigere relative Luftfeuchtigkeit eingestellt.

Fig. 5 zeigt die Anwendung des Verfahrens auf eine runde Vorrichtung zur Arbeitszonen-Klimatisierung von Kreisflächen.

Die Vorrichtung besteht aus folgenden Teilen:

Pos. 1 — ein rundes Gehäuse,

Pos. 2 — ein Blenderring zur Unterteilung der Ausblaseflächen innerhalb des Kreiszylinders,

Pos. 3 — Rundlochung am Umfang zum Ausströmen der Raumklimaluft,

Pos. 4 — drehbarer Innenring zum Abdrosseln der Raumluftmenge,

Pos. 5 — eine runde Blasdüse mit kurzer Kernstrahlänge,

Pos. 6 — eine diffuse ringförmige Ausblasefläche mit langer Kernstrahlänge,

Pos. 7 — ein Schieberohr mit Drosselscheibe.

In den drei unteren Darstellungen sind die einzelnen Ausblasevarianten schematisch dargestellt.

6. Um die Vorgänge besser beschreiben zu können, werden die Luftzustands- und Mischungsveränderungen in einigen h-x Diagrammen, Fig. 6 bis 8, näher erläutert.

Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt aus dem h-x Diagramm. Hierbei wurde als Beispiel der Sommerbetrieb eingetragen.

Die Anlage arbeitet mit einem Luftwäscher, der eine adiabatische Abkühlung der Luft erreicht, also ohne Kältemaschine arbeitet, wie in der Textilindustrie meist üblich.

Es wurde im Sommer ein ungünstiger Außenluftzustand von 32°C und 40% relativer Luftfeuchtigkeit —

entsprechend einer Feuchtigkeitstemperatur von 21,5°C und einem absoluten Wassergehalt von 12 Gramm Wasser pro Kilogramm trockener Luft — zugrunde gelegt.

Im Luftwäscher erfolgt eine adiabatische Kühlung, d. h. der Wärmeinhalt wird nicht verändert.

Durch Zerstäuben von Wasser erhöht sich der absolute Wassergehalt, die Verdunstungswärme des Wassers entzieht der Luft die Energie und kühlt sie dabei ab. Wenn im Luftwäscher eine relative Austrittsfeuchtigkeit von 90% erreicht wird, ergibt sich hierbei eine Temperatur von 22,8°C. Der absolute Wassergehalt hat einen Wert von 15,7 g/kg. Im Kanalnetz ergibt sich eine leichte Erwärmung, so daß im Ausblasekasten des Luftverteilers eine geringere relative Luftfeuchtigkeit vorliegt. Diese kann durch einen Kanalhygrostat eingestellt werden.

In unserem Beispiel wird eine relative Luftfeuchtigkeit in der Arbeitszone von 80% gefordert. Der Wassergehalt der Luft bleibt konstant 15,7 g/kg. Durch Wärmeaufnahme steigt die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit wird niedriger. Hierbei ergibt sich eine Temperatur von 24,6°C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 80%. Dies ist der Ausblase-Luftzustand aus dem Luftauslaß.

Da der Kernstrahl konstante Temperatur beibehält, ergibt sich, daß zwangsläufig die gleiche relative Luftfeuchtigkeit im Kernstrahl erhalten bleibt. Wenn die Arbeitszone innerhalb des Kernstrahls gelegt wird, dies wird erreicht durch die breite Ausblasdüse, dann kann mit Sicherheit der Wert von 80% erreicht werden.

Im übrigen Raumteil wird die Luft durch Maschinewärme, Beleuchtungswärme und im Sommer Transmissionswärme durch das Gebäude erwärmt und in unserem Beispiel ein Luftzustand von 28°C bei 65% relativer Raumluftfeuchtigkeit erreicht. Der Wassergehalt der Luft bleibt dabei mit 15,7 g/kg konstant. Diese geringere Feuchtigkeit ist für den Arbeitsprozeß außerhalb der Arbeitszone als geeignet anzusehen.

Fig. 7 zeigt die Zustandsänderungen im h-x Diagramm bei einer Klappenstellung gemäß Fig. 3.

Durch Einstellen der beiden Stellklappen auf Mischluftbetrieb und Öffnen der Schlitzdüse mit Impulsstrahl auf eine entsprechende Stärke, ergibt sich durch den Strahlimpuls eine Mischung von Primär Luft mit einem geringeren diffusen Primär Luftanteil in der oberen Ausströmzone in der Nähe des kurzen Kernstrahls. Darunter erfolgt eine Beimischung von Sekundär Luft (Raumluft) mit niedriger relativer Luftfeuchtigkeit, so daß in der Arbeitszonenebene ein Mischpunkt zustande kommt, der im h-x Diagramm auf der Mischgeraden x konstant Linie $x = 15,7$ g/kg zwischen 24,6°C, 80% r. F. und 28°C, 65% r. F. zu liegen kommt.

In unserem Beispiel ist ein Mischpunkt von 70% relativer Luftfeuchtigkeit in der Verarbeitungszone einge tragen. Hierbei beträgt die Mischtemperatur 26,8°C.

Fig. zeigt die Vorgänge bei einer Klappenstellung gemäß Fig. 4.

Hierbei wird die diffuse Ausströmung senkrecht nach unten durch die beiden großen Auslaßflächen durch die Klappenstellung vollständig geschlossen. Die Schlitzdüse arbeitet auf Maximalleistung, also mit dem maximalen Impuls und erreicht durch sehr starke Induktion eine große Menge Beimischung von sehr trockener Sekundär Luft (Raumluft).

In unserem Beispiel wird die relative Luftfeuchtigkeit in der Arbeitszone auf ca. 67% reduziert. Die Temperatur beträgt hierbei 27,7°C.

Wird eine noch niedrigere relative Arbeitszonenn-

Feuchtigkeit gewünscht, kann man den Sollwert des Kanalhygrostaten auf entsprechend niedrige relative Ausblase-Luftfeuchtigkeit einstellen.

7. Die bisher erstellten Arbeitszonen-Klimaanlagen bestehen aus zwei getrennten Klimaanlagen.

Eine Klimaanlage arbeitet ausschließlich für die Einblasung der Arbeitszonenluft, also der Primär Luft mit hoher Luftfeuchtigkeit, und die andere Klimaanlage ist für das Raumklima zuständig. Hierbei ist es allerdings nicht möglich, z. B. in einer Weberei, verschiedene Webmaschinen mit verschiedenen Arbeitszonen-Feuchtigkeiten zu beschicken. Dieses kommt häufig vor, weil in einem Websaal unterschiedliche Mischungsqualitäten gefahren werden, die jeweils andere Luftfeuchtigkeiten in der Kettfadenzone notwendig machen.

Dies ist der Vorteil, der durch den neu entwickelten Luftauslaß erzielt wird. Ein weiterer Vorteil ist, daß bei dieser Strömungsform eine erhebliche Energieeinsparung erreicht wird.

20 Bei geschickter Luftführung mit Abluft in der Nähe der Staubentstehungsstelle am Beispiel der Weberei, wenn die Absaugeöffnung im Webstuhl am Fußboden nach unten erfolgt, ergeben sich die besten Entstaubungseffekte, so daß unter Umständen auf zusätzliche Reinigungsgeräte verzichtet werden kann.

Bei der Luftführung von oben nach unten wird der nach unten geblasene und spezifisch schwerere Luftstrahl auf die Kettfadenschar treffen und den dort bei der Fachbildung erzeugten, ebenfalls spezifisch schwereren Abrieb und Staub nach unten in die Strömungssenke der Abluftöffnung auf kürzestem Weg abführen, ohne Belastung der Raumluft.

Ein weiterer Vorteil ist die Verbesserung der Raumluftzustände in der Aufenthaltszone des Bedienungspersonals. Dort werden durch die Einblasung in die niedrigere Aufenthaltszone für den Menschen erträgliche Luftzustände erreicht und die Staubbelaßigung weitgehend eliminiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Klimatisierung der Arbeitszone, vorzugsweise von Textilmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß der Kernstrahlbereich einer breiten Ausblasevorrichtung die Arbeitszone ausschließlich mit hoch befeuchteter Primär Luft erreicht.

50 Wahlweise kann mit einer Schlitzdüse, die in der Mitte der großflächigen Ausblasevorrichtung angeordnet wird, ein turbulenter, ebener Freistrahler nach unten geblasen werden, der ein Gemisch aus hoch befeuchteter Primär Luft und Sekundär Luft (Raumluft) mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit auf die Arbeitszone bläst.

Des Weiteren kann durch die seitlichen Ausblaseöffnungen der Gesamtraum klimatisiert werden. Durch eingebaute Klappen können verschiedene Variationen eingestellt werden, die in der vorangegangenen Schrift näher erläutert sind.

55 2. Die Erfindung ermöglicht das individuelle Einstellen unterschiedlicher Klimazustände an verschiedenen Verarbeitungszonen, wie dies z. B. in einer Weberei der Fall ist.

Dort können verschiedene Materialien, z. B. reine Baumwolle, verarbeitet werden, die eine sehr hohe relative Luftfeuchtigkeit für den Verarbeitungsprozeß benötigen.

60 Werden Gemische von Baumwolle mit Synthetiks

oder andere Faserarten verarbeitet, kann es sein, daß erheblich geringere relative Luftfeuchtigkeiten notwendig sind, um optimale Laufeigenschaften zu erreichen.

Ähnlich ist es in Spinnereien, Zwirnereien, Texturierereien, Spulereien und weiteren Verarbeitungsstätten der Textilindustrie. 5

Ein Anwendungsgebiet sind auch Flockenbildner mit Schneid- und Klebeprozessen, die mit sehr unterschiedlichen Arbeitszonen-Feuchtigkeiten arbeiten müssen. 10

Auch in der Lebensmittelverarbeitung wurden vielfach unterschiedliche Verarbeitungs-Luftzustände an bestimmten Arbeitszonen gefordert.

Diese Fälle können mit der Erfindung weitgehend 15 abgedeckt werden.

3. Ein weiterer Vorteil ist die Energieeinsparung bei gezielter Klimazuführung zur Arbeitszone mit Hilfe unserer Vorrichtung, wobei meist in Verbindung mit einer sinnvollen Absaugevorrichtung und 20 Kombination zwischen Strömungsquelle und Strömungssenke konzentriert Schadstoffe (Stäube und Gase) erfaßt und konzentriert abgeführt werden. Dabei ergeben sich die besten Erfassungswirkungsgrade. 25

4. Bei der Arbeitszonen-Klimatisierung in der bisher durchgeführten Form wurden immer 2 getrennte Klimaanlagen notwendig. Eine Anlage zum Klimatisieren der Arbeitszonenluft und eine zweite Klimaanlage zum Klimatisieren der Raumluft. 30

Hierbei ist jedoch das individuelle, unterschiedliche Arbeitszonenklima an verschiedenen Verarbeitungsstellen nicht möglich.

Durch die in der Erfindung beschriebene Vorrichtung ist es möglich, mit 1 Klimaanlage für beide 35 Funktionen auszukommen.

Dies ergibt geringere Investitions-, Wartungs- und Betriebskosten.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

40

45

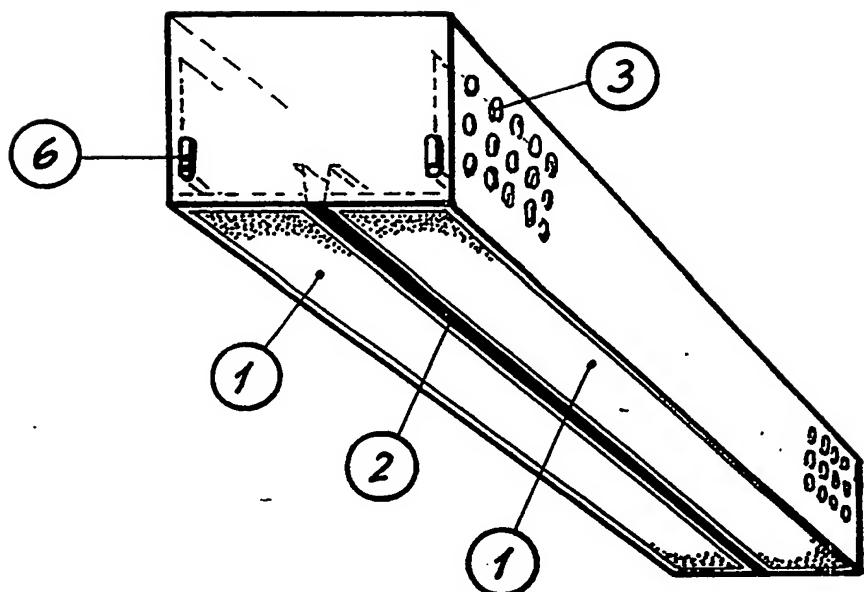
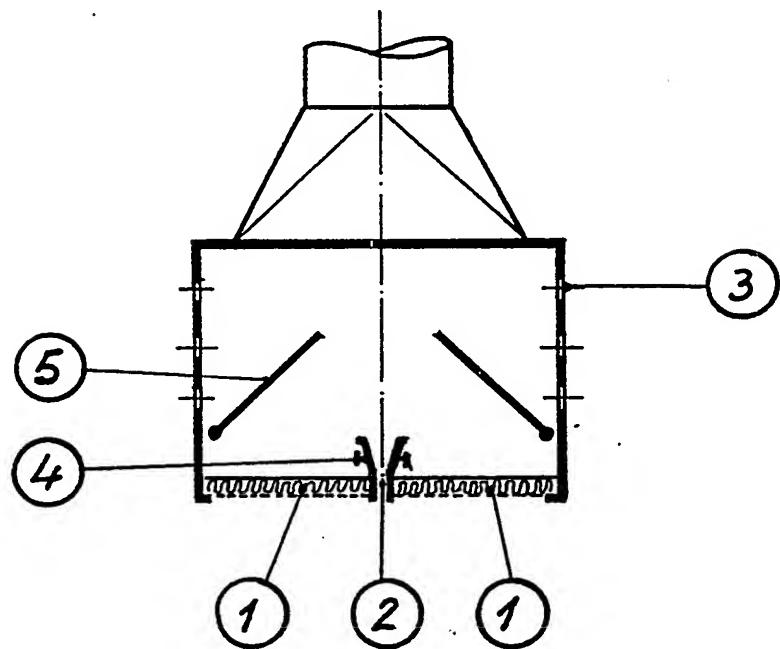
50

55

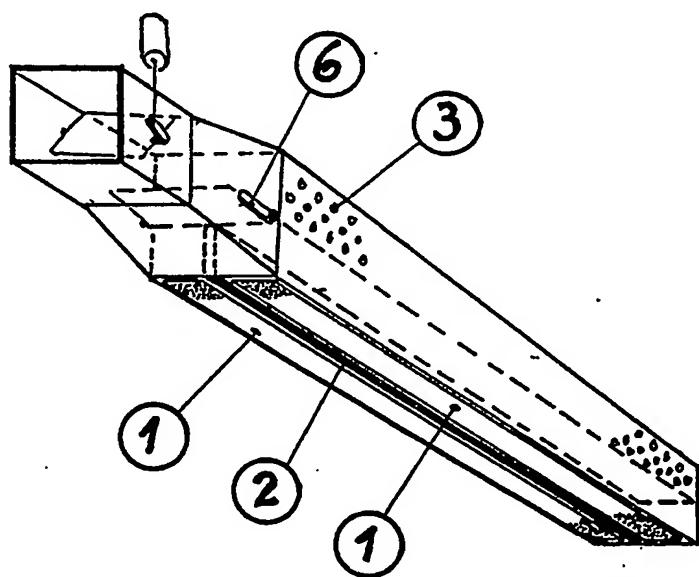
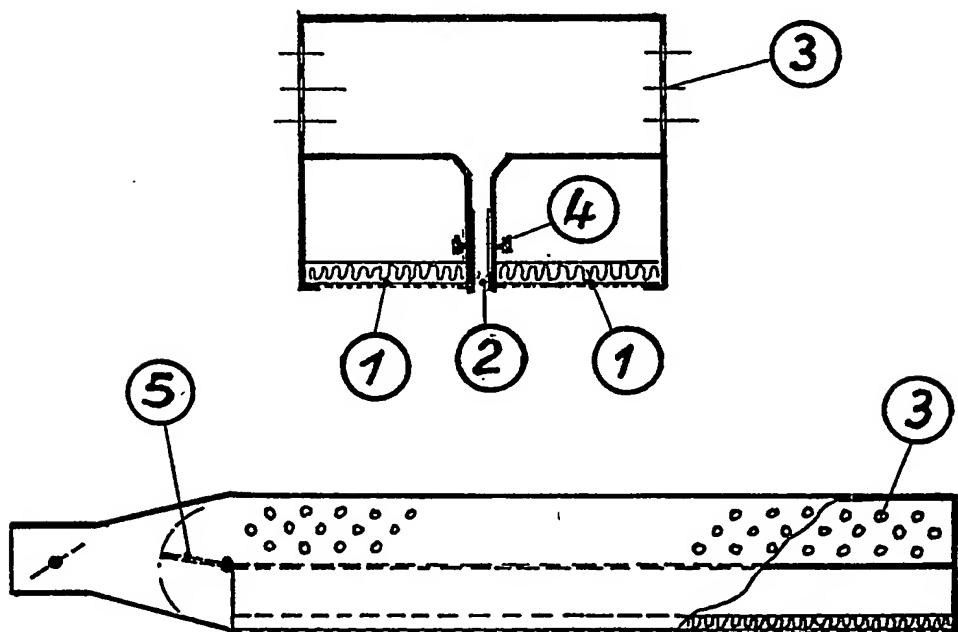
60

65

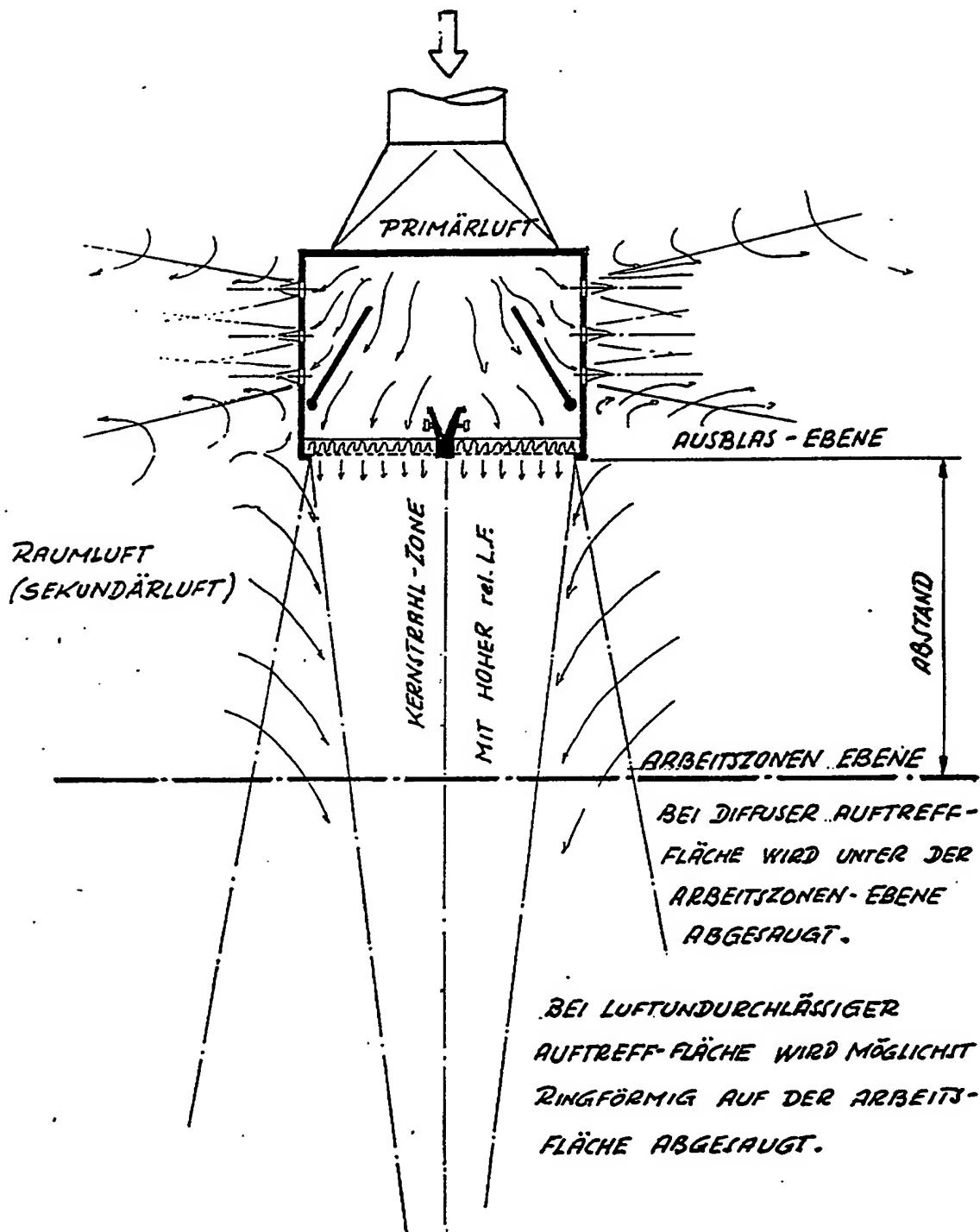
- Leerseite -

FIGUR 1

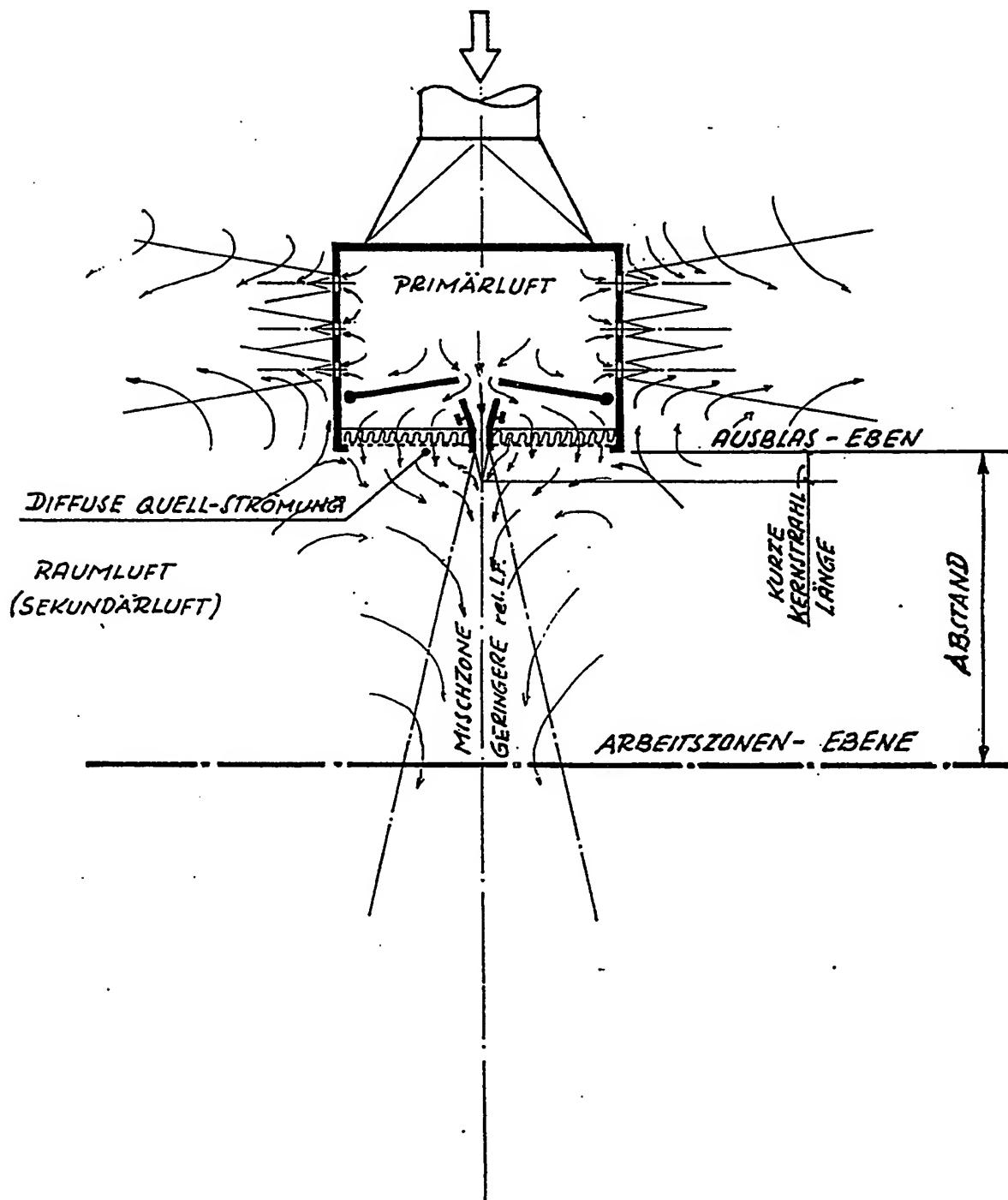
FIGUR 1A



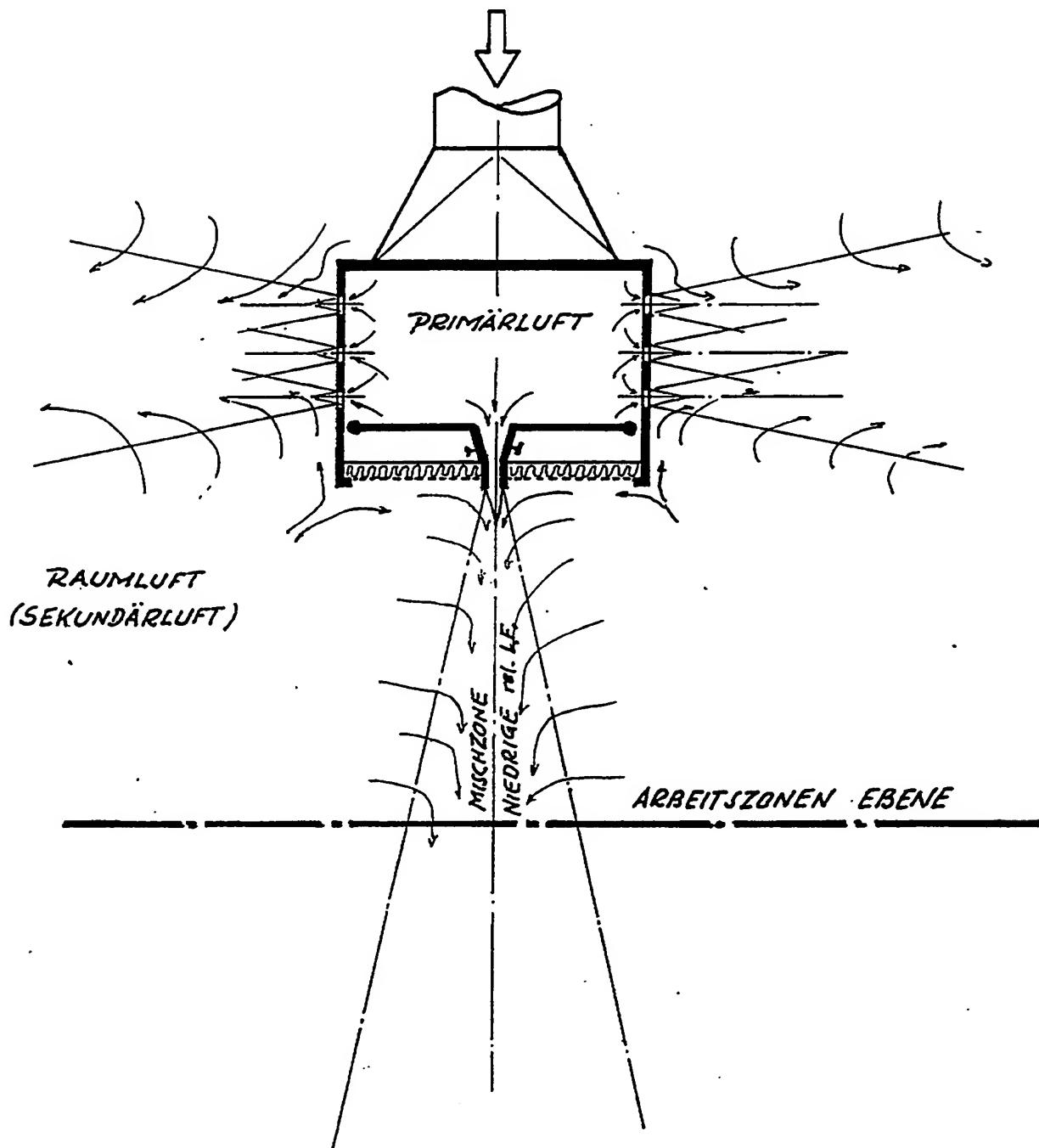
FIGUR 2



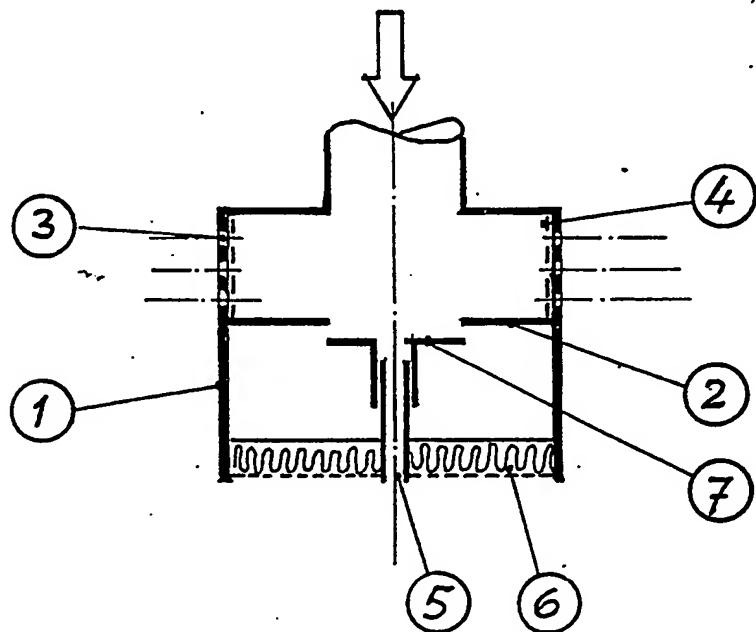
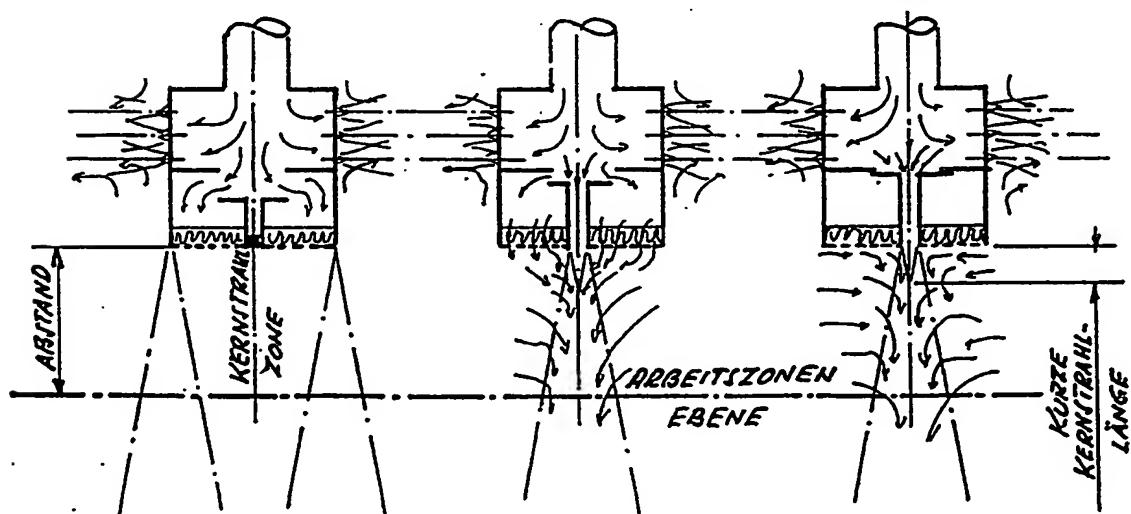
FIGUR 3



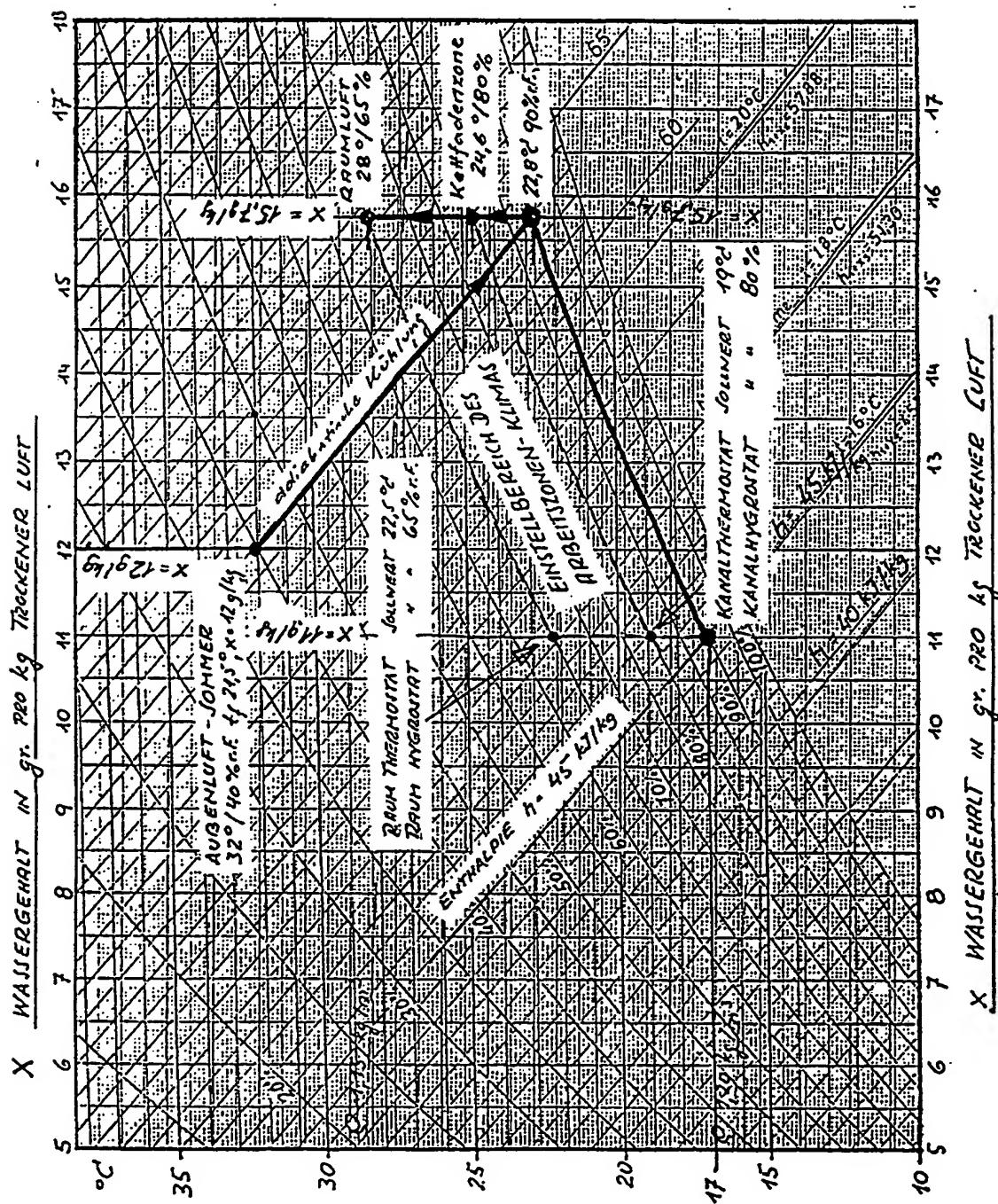
FIGUR 4



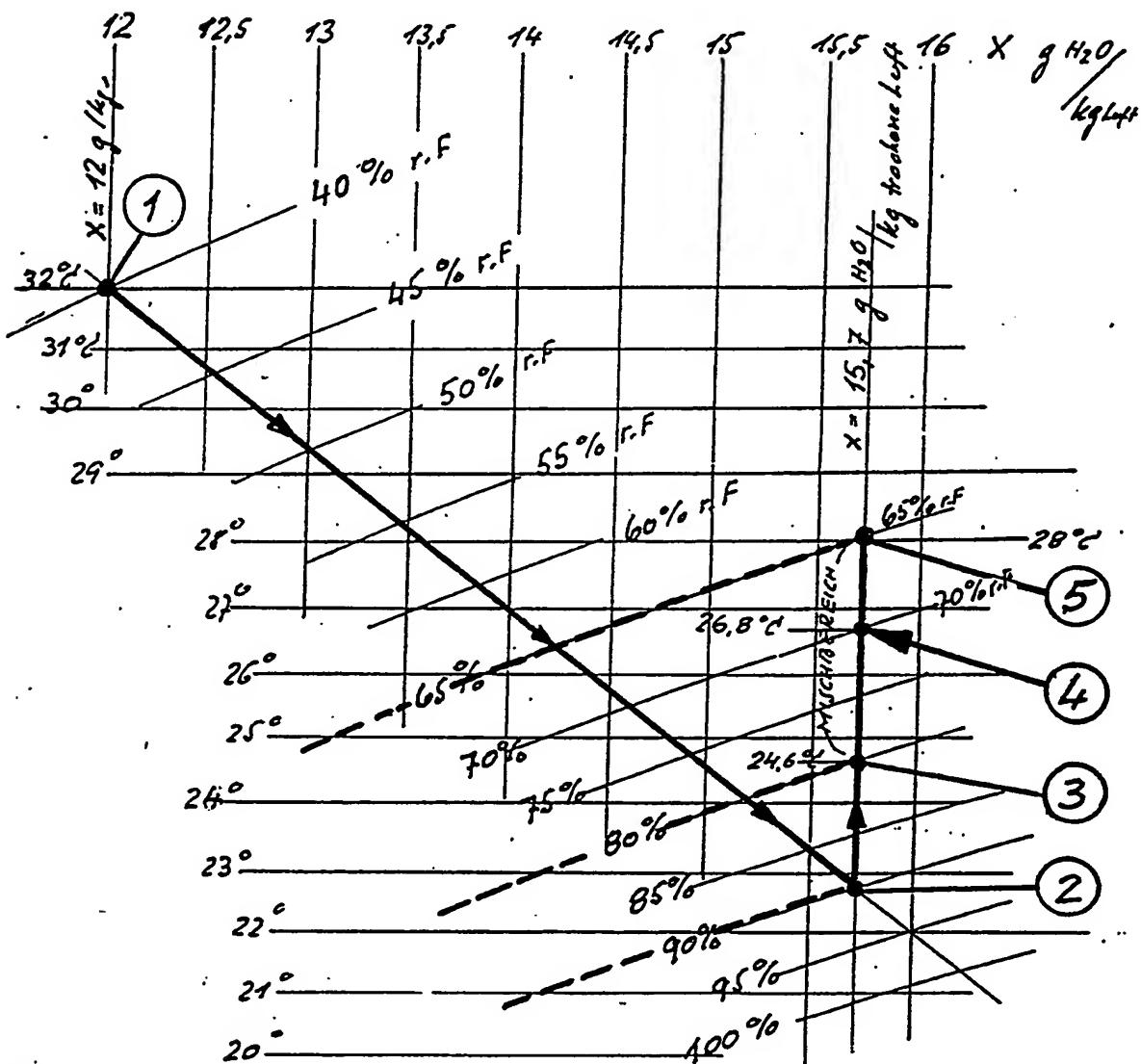
FIGUR 5

RUNDE VORRICHTUNG ZUR ARBEITSZONEN-KLIMATISIERUNG VON KREISFLÄCHEN.HOHE REL. LUFTF.MITTLERE REL. LUFTF.NIEDRIGE REL. LUFTF.

FIGUR 6

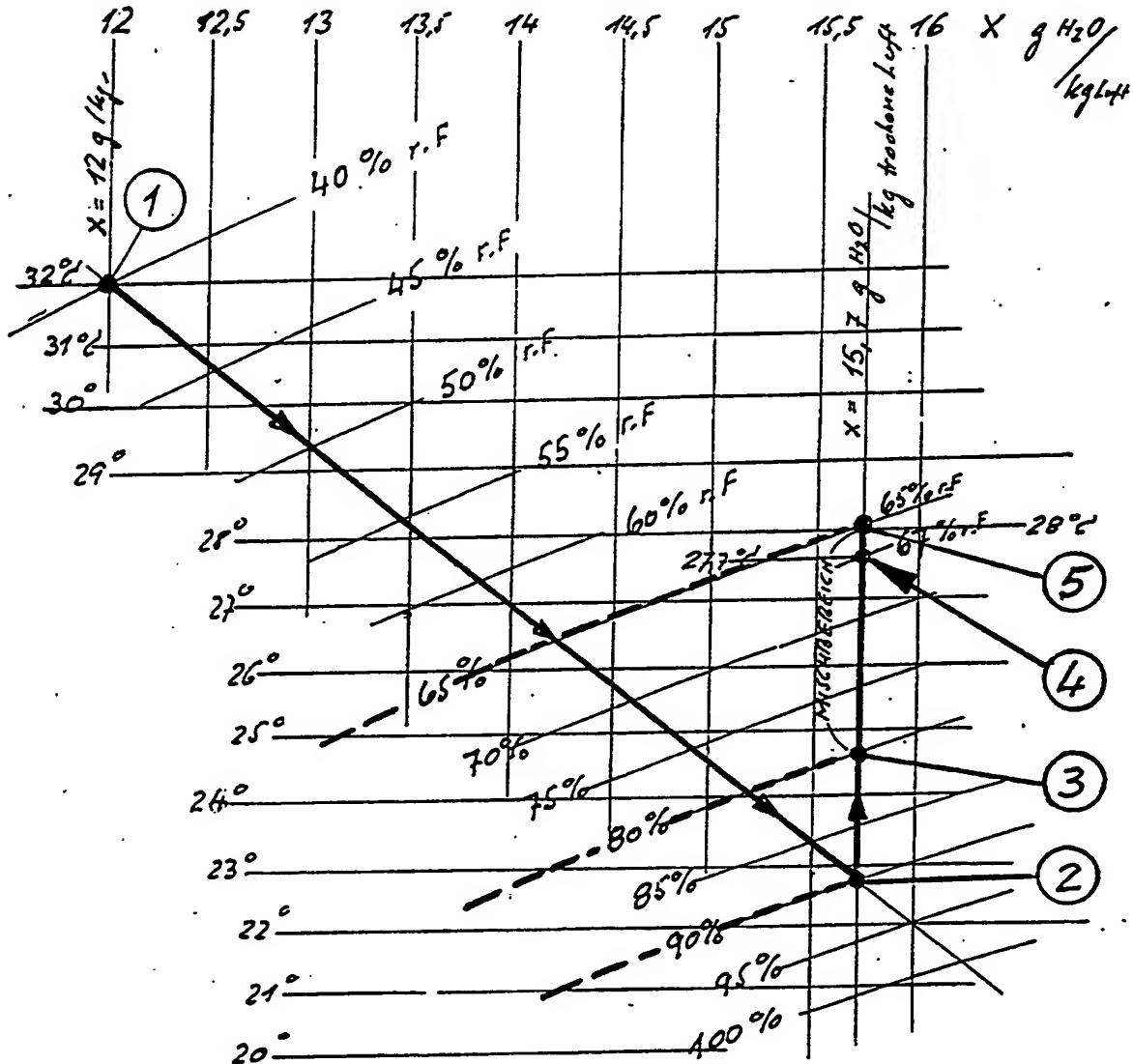


FIGUR 7



- 1 AUBENLUFT 32°C , 40% r.F.
- 2 ZULUFT (WÄSCHER) 22.8°C , 90% r.F.
- 3 ZULUFT (AUSLASS) 24.6°C , 80% r.F. (PRIMÄRLUFT)
- 4 ARBEITSZONE (MISCHPUNKT) 26.8°C , 70% r.F.
- 5 RAUMLUFT (SEKUNDÄR) 28°C , 65%

FIGUR 8



- 1 AUBENLUFT $32^\circ \text{C}, 40\% \text{ r.F.}$
- 2 ZULUFT (WÄSCHER) $22.8^\circ \text{C}, 90\% \text{ r.F.}$
- 3 ZULUFT (AUSLASS) $24.6^\circ \text{C}, 80\% \text{ r.F.}$ (PRIMÄRLUFT)
- 4 ARBEITSZONE (MISCHPUNKT) $27.7^\circ \text{C}, 67\% \text{ r.F.}$
- 5 RAUMLUFT (SEKUNDÄR) $28^\circ \text{C}, 65\% \text{ r.F.}$

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.